

# 毅然的选择 坚定地前行

——《物理》杂志创设“三·八”国际妇女节专题栏目 20 周年有感

蔡铁权 (浙江师范大学教育学院 浙江 321004)

朱奕蓁 (浙江省杭州外国语学校 浙江 310023)

**摘 要** 科学家的形象是青少年学生的楷模和向往,国内外大量研究表明,女物理学家的刻板形象严重地误导了青少年女生对科学、对物理学的认知、看法和观点。而在科学史上,大量的女性科学家、物理学家所作出的贡献是杰出的,是掩不住的光辉、抹不去的业绩。《物理》杂志创设“三·八”国际妇女节专题栏目,对扭转女物理学家刻板形象方面发挥了重要作用。我们应积极引导、激励女生以科学、物理学为未来的职业选择,撑起应有的科学事业中的那半片天空。

**关键词** 物理教学 《物理》杂志 女科学家

**文章编号** 1002-0748(2026)7-0007

**中图分类号** G633·7

**文献标识码** B

建设社会主义强国、科学技术强国、一流科学技术人才强国,实现伟大的中国梦,发展科学技术、拥有一支人数众多的世界一流水平的科学技术专业队伍是关键。青少年是未来科学技术队伍的后备军,是高水平科学技术群体的预备队。大量研究表明,小时候就立志想成为科学家,有志于为科学技术而努力奋斗,主要来自于他人的鼓舞、引导、成就,幼年对科学的嗜好,教师、父母的教育与激励,社会结构、文化传统、家庭氛围、科学课程与教学的引领,电视、电影、科学读物对科学兴趣形成的作用,特别是科学家的形象对幼小心灵的影响。

科学家的形象是多元化的、多维度的,科学家的形象也是变化发展的。而长期以来,科学家的刻板形象(stereotypes),尤其是女科学家(而又以女物理学家最为突出)的刻板形象,几乎是定格的。尽管对此国内外已有不少的研究和呼吁,却改变甚微。这对青少年形成对科学的认知和对科学家的认识产生了不可忽视的负面作用。

中国物理学会的重要刊物之一《物理》杂志,自2006年创设“‘三·八’国际妇女节专题”栏目,至今整整20年了。杂志刊登的近百篇文章,在树立女物理学家的正面形象、宣扬女物理学家的伟大业绩与光辉榜样方面,树立了一个典范;其中不少关于女青年物理学优秀学子的报道,对青少年,尤其是中小学女生学习物理学和激发对物理学的兴趣更具有直接的影响。

本文作者长期从事物理学史、物理教育的研究

和教学,又在很长时间中十分关注这一主题,现根据广泛的调研材料及其结果和国内外丰富的研究资料,对此提出一些认识与见解。

## 1 科学家形象对青少年的影响

各行各业的个体和群体的形象都通过各种方式传递给公众,从而形成公众对他们的认识、评价和期待。

从国际化视角看,科学家在青少年心目中的形象在很大程度上影响了他们对于科学的认同、对科学的理解,影响他们对科学学习的兴趣,尤其是影响他们未来投身于科学相关事业的选择<sup>[1]</sup>,这直接关系到未来科学家的后备力量和科学事业的后继者。

有关学生心目中科学家形象的研究始于1957年美国的玛格丽特·米德(Margaret Mead)等人对高中生眼中科学家形象手绘图形的调研<sup>[2]</sup>。到1983年,大卫·维德·钱伯斯(David Wade Chambers)设计了著名的“DAST(Draw a Scientist Test)测试”<sup>[3]</sup>。之后,更多学者着手研究青少年学生以及公众眼中的科学家形象。

西方有学者认为形象指人们所持有的关于某一对象的信念、观点和印象<sup>[4]</sup>。从这样的认识来看,作为科学技术精英群体的科学家形象,决定了青少年学生对科学家和他们所从事的科学事业的正确认知和认同程度,疏离或贴近科学家之间的心理距离,直接关系到对科学探究的兴趣,关联到学习科学中的自我效能感,涉及未来选择与科学相关的职业取向

的动机与动力,牵涉到青少年一代为科学献身及为科学技术强国奋斗的志向抉择<sup>[5]</sup>,严重影响了他们对科学的态度和从事科学职业的意愿。

## 2 科学家刻板形象及其研究

科学家刻板形象(stereotypes)的概念最先由美国的 Lippmann 提出。刻板形象是指人们对特定事物所持有的固定的、简单化的观念和印象。青少年心目中的科学家形象,是指青少年根据自己的知识经验和评价尺度,对科学家个体和群体特征的认识、评价和期待,青少年心目中的科学家内在形象,是指青少年对科学家个体知识、能力、素质、情绪、道德、性格特征以及科学家群体的工作价值、工作特性、生活状态等的认识、评价和期待<sup>[6]</sup>。而科学家刻板形象则是由于科学传播、环境、家庭、教师等因素而导致的青少年对科学家个体及群体的固化的不全面且不正确的或片面的简单化了的认识、看法和观点。

综观国内外文献中对科学家刻板形象的研究,大众媒体对科学家的描写存在着不同层面的不同程度的刻板形象,对女科学家的形象描写更存在着或多或少隐性或显性的歧视<sup>[7]</sup>。大众媒体中对女科学家传统的刻板形象刻画还是主流的,而且常常夹杂着一些媚俗的描写作为噱头,致使女科学家的形象显得片面甚至扭曲,更有甚者还不乏对女科学家的诬蔑和攻击。如法国右翼分子对玛丽恶意的人身攻击和排挤,险些毁了她后半生的科学事业,就是一个典型的例子<sup>[8]</sup>。对女科学家媒体的报道不仅要讲求平等,更重要的是对女科学家及其工作与贡献的认同,要建立起对女科学家事业和人格的尊重,要有严肃而认真的、友好而真实的科学报道态度。

马塞尔·C·拉弗利特(Marcel C. LaFollette)研究了美国杂志中女科学家的形象,在大众眼中,女科学家不仅要体现作为一个科学家的价值,而且仍然需要履行真正的女性天职,应该是一个孝敬的女儿,贤惠的妻子,慈爱的母亲,这是一种深度的文化偏见<sup>[9]</sup>。例如,1963年,玛丽亚·戈波尔特·梅耶(Maria Goeppert Mayer)荣获这一年度的诺贝尔物理学奖。美国的一份科学杂志在报道这则消息时所附的照片中,玛丽亚不是工作在物理学实验室,而是忙碌在厨房的炉灶之间,形成了一种刻板的女物理学家形象<sup>[10]</sup>。

在我国,有研究者对小学生、初中生、高中生和大学生关于科学家刻板形象的研究,所得到的结论几乎是类似的,与国外或其他地区所得到的结论也很相近。

在传统的文化中,如我国“女子无才便是德”成为一种根深蒂固的大众思维定式。“汤妃有夔,质行聪明。媵从伊尹,自夏适殷。勤恣治中,九嫔有行。化训内外,亦无愆殃。”《列女传》是中国古代女范经典,这里引用的是《列女传·汤妃有夔》篇中的“颂曰”。从中即可窥见在中国传统文化中倡导的女性典型形象之一斑。

## 3 科学史上女物理学家的杰出贡献

翻开《科学的旅程》,一连串映入眼帘的是女科学家彪炳千秋的科学业绩和动人心魄的人格魅力。19世纪因科学贡献而获得最高程度溢美之辞的女科学家无疑就是拉夫罗斯女伯爵——埃达·拜伦(Ada Byron),埃达是英国著名的浪漫主义诗人拜伦(Baron Byron)和安妮·伊萨贝尔(Ann Isabella)的女儿。查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)在1833年前后发明了差分机,一种依赖于程序进行复杂计算的机械装置,即最初的计算机,埃达对这种计算器的概念当时就有深刻的理解。此后不久,两人又设计了分析机,利用打孔完成存储和计算,这种分析机的设计和程序编制的概念为今天的计算机编程奠定了基础。埃达被誉为“世界上第一个电脑程序员”当之无愧。今天,一种高级通用计算机的程序语言就是用埃达的名字“Ada”命名的<sup>[11]</sup>。

迈克尔(Maria Mitchell)于1862年10月1日成功地发现了一颗彗星,受到科学界的关注。1865年被聘为瓦萨女子学院的天文学教授,后又成为第一位被选为美国艺术与科学院的女院士。

玛丽·斯克洛多夫斯卡(Maria Skłodowska)是一位科学巨星,是第一位荣获诺贝尔物理学奖的女性。而她的女儿伊伦·约里奥·居里(Irene Joliot-Curie)也继其后获得了诺贝尔奖,开创了两人同获诺贝尔奖的先河<sup>[12]</sup>。

玛丽亚·戈波尔特·梅耶独立地提出了原子核自旋-轨道耦合壳层模型,是继玛丽后第二个获诺贝尔物理学奖殊荣的女性。

芬兰的马丽奥·T·努尔米宁(Mario T. Nurminen)的《蒙尘缪斯的微光:从古代到启蒙时代的博学女性》一书,显示了千百年来许多女性在各个领域从事科学研究并获得了渊博的学识,作者要让这些过去被遗忘的博学女性重新鲜活起来。这里略举与物理学相关的几例:公元4世纪之交,亚历山大城的数学家、天文学家、哲学家希帕蒂亚(Hypatia);17世纪法国采矿专家马丁娜·德·博索莱伊(Martine de Beausoleil),西里西亚天文学家玛丽

亚·库尼茨(Maria Cunitz),德国天文学家伊丽莎白·赫维留斯(Elisabetha Hevelius),德国天文学家克里斯汀·基尔希(Christin kirch),法国天文学家珍妮·迪梅(Jeanne Dumée); 18 世纪法国物理学家埃米莉·德·夏特莱(Emilie du chatele),意大利物理学家劳拉·巴锡(Laura Bassi),法国天文学家和化学研究者玛丽-珍妮维耶芙-夏洛特·蒂鲁·德·阿尔孔维尔(Marie-Geneviève-Charlotte Thiroux d' Arconville),法国天文学家妮可-雷讷·勒波特(Nicole-Reine Lepaute),法国天文学家路易丝-伊丽莎白-菲莉希特·杜·皮耶里(Louise-Elizabeth-Felieite du Pierry),德裔英国天文学家卡罗琳·赫歇尔(Caroline Herschel),等等。还有众多的医学家、化学家、植物学家及其他博学女性,真是群星辉耀<sup>[13]</sup>。

达娃·索贝尔(Dawa Sobel)的《玻璃底片上的宇宙:哈佛天文台与测量星星的女士》一书,讲述了 19 世纪末开始的在哈佛天文台工作的一支庞大的“娘子军”,她们的工作就是处理记录在玻璃底片上的星星,确定它们在天穹中的位置,测量它们的相对亮度,研究它们的星光随时间发生的变化,提取有关它们化学成分的线索,偶尔也会获得一项令人振奋的新发现(如超新星的发现)。尤其是其中几位凭着自己做出的杰出贡献,在天文学史上取得了崇高的地位:威廉明娜·弗莱明(Williamina Fleming)、安东尼娅·莫里(Antonia Maury)、亨丽埃塔·斯旺·莱维特(Henrietta Swan Leavitt)、安妮·江普·坎农(Annie Jump Cannon)以及塞西莉亚·佩恩(Cecilia Payne)等<sup>[14]</sup>。

工作在美国国家航空航天局(NASA)喷气推进实验室(Jet propulsion Laboratory, JPL)的一群姑娘,是真正的“人力计算机”。20 世纪四五十年代,这群姑娘完成了所有关键的计算工作。是她们将早期的导弹送上天空,推动装载着沉重炸弹的火箭飞越太平洋,帮助美国发射第一颗卫星,指引月球任务和行星际探索任务的方向。今天,火星漫游车的导航系统也离不开她们奠定的基础。翱翔于宇宙尘埃间的代码是这群姑娘们留给群星的礼物。从弗莱登计算器、科学计算机,到微型计算机;从下士导弹、深空网络,到火星探测任务;从麦卡锡主义、太空竞赛,到壮游计划,见证了这群姑娘们在前沿领域工作的卓越业绩,是个体生命、时代语境、计算科学与航天事业交织谱写的太空交响曲<sup>[15]</sup>。

丽丝·迈特纳(Lise Meitner)是核物理研究的开拓者之一,铀核裂变的实验提出者和主要发现者,

一位才华横溢、改变了世界科学史进程的了不起的女科学家,一位理当授予诺贝尔奖却被埋没出局的充满传奇色彩和曲折人生的科学伟人<sup>[16]</sup>。

华裔著名实验物理学家吴健雄,是当之无愧的 $\beta$ 衰变实验的世界权威,正是她成功的实验,验证了李政道、杨振宁提出的“弱相互作用条件下宇称不守恒”的对称性革命,支撑了他俩在 1957 年荣获诺贝尔物理学奖<sup>[17]</sup>。

鲁桂珍博士,中国的一个才女,她引出了李约瑟(Joseph Needham),激发了李约瑟的灵感,使李约瑟从一个著名的胚胎生物学家转型成为蜚声科学史界的巨擘,写出了震惊世界的煌熠巨著《Science and Civilisation in China》。

#### 4 当前女生学习物理学的现实

女性从事科学研究,特别是物理学研究,在现实的环境中我们对此有切身的体验和深刻的认识。科学史上不乏闪光的女科学家的身影,但从当前女生学物理学的现实来看,并不令人乐观。

弗里特勒(yael Friedler)等的研究表明男女生对科学知识主题有不同的偏好,男生对物理学、地学等科学比女生有较高的兴趣<sup>[18]</sup>。美国 APU (Assessment of Performance Unit)调查显示,中小女生表现出来的是男生偏向物质科学方面的知识主题,女生则偏向生命科学的知识与主题。因此,男女生之间在物理学与生命科学之间的分化现象可以说是相当明显。

国际科学调查(International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA)的资料显示,从小学高年级到高三,随着年龄的增大,“对科学的兴趣”的得分值呈现下降趋势。学生的科学兴趣除受到性别、年级、知识内容等因素的影响,还将受到老师、科学活动、科学的社会有用性、父母期望、自己对科学能力的知觉等影响,父母的社会经济地位则无影响。台湾杨龙立的研究认为,男生对物理或物理与科学技术并列的兴趣,都要高于女生。随着年级的升高,这种差异要变得明显<sup>[19]</sup>。

科学态度包括“科学的态度”(scientific attitude),如客观、虚心、好奇、怀疑、开放等,反映的是科学家的心智状态,尤其是在科学研究过程中所表现的思考习惯与特征;另一方面是“对科学的态度”(attitude to science or attitude toward science),是指人们对科学所持有的态度,是情感性的反映,如喜好、兴趣等,以及认知性的反映,如赞成、反对、看法、意见等。不

少研究表明男生比女生有较积极的志度<sup>[20]</sup>。

作者也调查过不少学校,从繁华的沿海大都市到西北边疆的普通乡镇,从边远山区到偏僻海岛的各类中小学,对高中选修物理科目中的男女生比例及对物理、科学学习的兴趣和成就,男女生之间的差异是明显的。从小学科学到高中物理的学习,随着年级的升高,这种男女生之间的差异不断加大。

### 5 《物理》杂志“‘三·八’国际妇女节专题”创设 20 周年的贡献

《物理》杂志是中国物理学会的重要期刊之一,自 2006 年 3 月创设了“‘三·八’国际妇女节专题”栏目以来,至今整整 20 年了。专题以“向活跃在全国各条战线上的女性物理学工作者致以节日的祝贺”为宗旨,20 年来刊出了近百篇文章,正是从这些文章中,展示了我国女性物理学工作者在不同时期、不同层面、不同物理学领域、不同年龄段各种具有典范性的形象。对照国际上种种女科学家的刻板形象,是一种有效的反正,从正面树立起女物理学家傲然挺立的形象、光辉的榜样。对激励女生学习物理学、以科学技术作为未来职业选择具有巨大的感召力。对女生学习物理学的自信、对女生正确认识科学和物理学是一种有力的引领、强劲的激发。一个个女物理学家的辉煌业绩和奋斗经历成了女生的楷模和向往。吴健雄、何泽慧、王明贞、谢希德、何怡贞、胡华琛……如璀璨的群星,闪耀于物理学的广袤空间;也如汪洋大海中的灯塔,引航了无数的船只驶向远方。

同龄人的文章,更能点燃女生心中的火花,呼唤女生向物理学的路上竞飞。2009 年在墨西哥举行的第四十届国际奥林匹克物理竞赛中,中国代表团的史寒朵同学一人获得总成绩第一、实验成绩第一和女生成绩第一共三个第一的奖项。成为该项赛事举办以来首位夺此三冠的选手。史寒朵在《物理》上发表的《我的物理情缘》一文中曾这样写道:“如果不倾心于星辰运转的奇妙和四季更替的神奇,怎么会有开普勒的行星运动规律;如果不惊叹于彩虹的绚丽与天空的明净,怎么会产生光的散射和折射理论;如果不敬畏电闪雷鸣的威力,又怎么会发现正负电荷的存在;如果不痴迷于雪花的千姿百态,物态变比的规律又从何谈起……‘物含妙理总堪寻’。就这样,‘带着严谨,带着诗意,在物理之路上走下去!’”<sup>[21]</sup>。

### 6 让更多的女生有志于物理学

职业性别隔离理论认为,科学家这一行业,在水

平隔离中被认为是典型的男性职业;在垂直隔离中,女性在同一行业中处于低职位。这样,造成了女性就业的行业和职业结构的不合理性,直接影响了女性的经济地位和社会地位的提高。这种社会对女性角色的定位与期待在一定程度上阻碍了女性在科学事业和科学研究中的进一步发展。

实际上,国际 PISA 测试的结果发现,男女生在数学、自然科学和问题解决能力测试上的得分并没有差异。“巾帼不让须眉”完全是不争的事实。在很大的程度上,整个社会,包括一般公众、教师、家庭、媒介等都有一种莫名的定见,导致从小对女生在心理上、行为上、未来事业的抉择上施加了不少偏见、不正当的引导、不正确的期待,严重挫伤了女生对自信、自尊、自立和自强的努力与争取。媒介的科学家刻板形象(尤其是女物理学家的刻板形象为甚)火上浇油,不只是助长了这股阴风,而且不断地在暗示、误导。

我国《物理》杂志的做法,是良好的开端,我们真诚地希望有更多的媒介,能最大限度地改变科学家的刻板形象,激励女生热爱科学热爱物理学,将这重要的半边天高高擎起,让更多的女生投身于物理学研究,为我国社会主义强国的建成,为我国早日成为科学技术强国做出应有的贡献。

### 7 结 语

青少年是未来科学技术的后备队,是未来科学家的接班人,是科学技术可持续发展的基础。从国内外的丰富研究成果中,可以看到科学家刻板形象的存在,尤其是女科学家的刻板形象更为普遍而且突出,这使青少年,特别是女生,对科学家和科学研究造成了误读、误判,严重地影响了青少年女生对科学、对物理学的热爱和向往,而纵观科学史,却有大量的女性科学家做出了杰出的科学贡献,甚至是在某种程度上改写着科学史。我国《物理》杂志的做法树立了正确的女性物理学工作者的形象。我们热切地期盼,青少年女生要毅然地选择科学、物理学作为自己终身的事业,坚定地前行,达到光辉的顶点。

### 参考文献

- [1] K. D. Finson. Drawing a scientist: what we do and do not know after fifty years of drawing [J]. *School Science and Mathematics*, 2002, 102(7): 335—345.
- [2] M. Mead & R. Metraux. Image of the scientist among High School Students: A pilot Study [J]. *Science*, 1957, 126(4): 384—390.

(下转第 14 页)

述代码基础上,生成小球冲上竖直右半圆轨道的运动模拟动画”等指令,DeepSeek 就可以利用范式快速生成一系列相关的物理模拟动画(见图 6)。

范式迁移策略,克服原有制作新模型需从头开始描述场景、原理和修正问题的烦琐过程,教师可以用最低的技术门槛,最少的时间精力实现系列交互动画资源的生成,使这套策略能真正落地,帮助实现不同物理交互动画的创建。

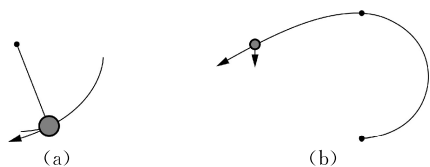


图 6 范式迁移为相关模型

#### 4 小结与展望

本文结合具体案例探讨了利用 DeepSeek 制作物理交互式动画的高效迭代生成策略。实践表明,该策略不依赖复杂的提示词,能有效减低用户的使用门槛和模型的认知负荷,并通过分步迭代和人机协作的开发模式,及时发现问题,降低调试成本。此外,所生成的最终成果不仅是动画演示,更是一个微型的可交互式物理模拟实验室;而实践成功的代码

还能作为通用范式,实现单一案例到系列化教学资源的高效拓展。笔者利用该通用范式,还快速迭代制作了多个交互式模拟动画,包括传送带模型、圆盘模型、斜面模型、平抛模型等,皆取得了较好的效果,展现出该策略的通用性与可靠性。

展望未来,随着 DeepSeek 技术的不断优化和广大一线教师对人工智能技术的不断熟悉,基于 AI 的交互式模拟动画可能会成为物理课堂教学的常态化素材与教学手段,期待有更多的实践研究者开展更广泛的相关使用策略上的探索与分享。

#### 参考文献

- [1] 马海霞,顾晓蓉,杨玉娥,等.生成式人工智能在大学物理可视化教学中的探索与应用[J].物理与工程,2025(3):161—165.
- [2] 荣彬,于一真,刘波,等.人工智能赋能中学物理教学初探——以“匀变速直线运动的位移与时间的关系”教学为例[J].物理教学,2025(9):9—12.
- [3] 蒋霖峰,许天辰.依托生成式人工智能(GenAI)辅助高中物理前置性学习[J].物理教学,2025(11):6—9.
- [4] 周由.提示工程视角下 AIGC 如何赋能教学设计[J].中国信息技术教育,2025(11):93—98.
- [5] 赵葛剑,张新鹏. DeepSeek,从“概率生成”到“因果推理”[J].自然杂志,2025(2):79—84.
- [6] 台雯.基于 HTML5 Canvas 实现二维动画的研究[J].天津职业院校联合学报,2017(8):78—82.
- [7] D. W. Chambers. Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist-Test[J]. Science Education, 1983, 67(2):255—265.
- [8] P. Kotler. Marketing Management, Analysis, Planning, Implementation and Control[M]. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall International InC, 1997:607.
- [9] 伍新春,李娇.科学家刻板印象:研究与启示[J].北京师范大学学报(社会科学版),2012(6):5—12.
- [10] 张正严,朱依娜,何光喜.中国青少年心目中的科学家内在形象调查研究[J].中国科技论坛,2020(10):132—141.
- [11] 张芳喜,张增一.科学家形象研究[J].自然辩证法研究,2004,32(10):70—75.
- [12] S. Quinn. Marie Curie: A Life[M]. New York: Plunkett Lake Press, 2011:257—270.
- [13] M. C. LaFollette. Eyes on the stars: Images of women scientists in popular magazines[J]. Science Technology & Human Values, 1988(3):262—275.
- [14] C. R. Boylan, D. M. Hill & A. R. Wallace. Beyond Stereotypes[J]. Science Education, 1992, 76(5):465—476.
- [15] B. A. Toole. Ada, Enchantress of Numbers [M]. San Francisco: Strawberry Press, 1992:127—194.
- [16] 雷·斯潘根贝格,黛安娜·莫泽,科学的旅程[M].郭奕玲,陈蓉霞,沈慧君,译.北京:北京大学出版社,2024:263—323.
- [17] 马里奥·T·努尔米宁.蒙尘缪斯的微光:从古代到启蒙时代的博学女性[M].林铮颖,译.北京:北京人民邮电出版社,2021:432—453.
- [18] 达娃·索贝尔.玻璃底片上的宇宙:哈佛天文台与测量星星的女士[M].肖明波,译.杭州:浙江教育出版社,2024:27—329.
- [19] 娜塔莉亚·霍尔特.让火箭起飞的女孩[M].北京:九州出版社,2022:9—285.
- [20] 汝茨·丽涅·赛姆.丽丝·迈特纳:物理学中的一生[M].戈革,译.南昌:江西教育出版社,1999:206—332.
- [21] 江才健.吴健雄——物理科学的第一夫人[M].上海:复旦大学出版社,1997:137—203.
- [22] Y. Friedler & P. Tamir. Sex Difference in Science Education in Israel: an Analysis of 15 Years of Research [J]. Research in Science & Technological Education, 1990(1):21—34.
- [23] 杨龙立.男女学生科学兴趣差异的评价[M].台北:文景书局,1996:12—13.
- [24] M. Weinburgh. Gender Differences in Student Attitudes toward Science: A Meta-Analysis of the Literature from 1970 to 1991[J]. Journal of Research in Science Teaching, 1995(4):387—398.
- [25] 史寒荣.我的物理情缘[J].物理,2012(3):161—162.

(上接第 10 页)